

500,940
 (12) NACH DEM VERTRÄGER DER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
 PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
 Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
 17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/057346 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 29/46**, (29/50, 29/11)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00029

(22) Internationales Anmeldedatum:
 9. Januar 2002 (09.01.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder und
 (72) Erfinder: **LAUB, Wolfgang** [DE/DE]; Am Herregarten
 3, 79224 Umkirch (DE).

(74) Anwalt: **GOY, Wolfgang**; Zähringer Strasse 373, 79108
 Freiburg (DE).

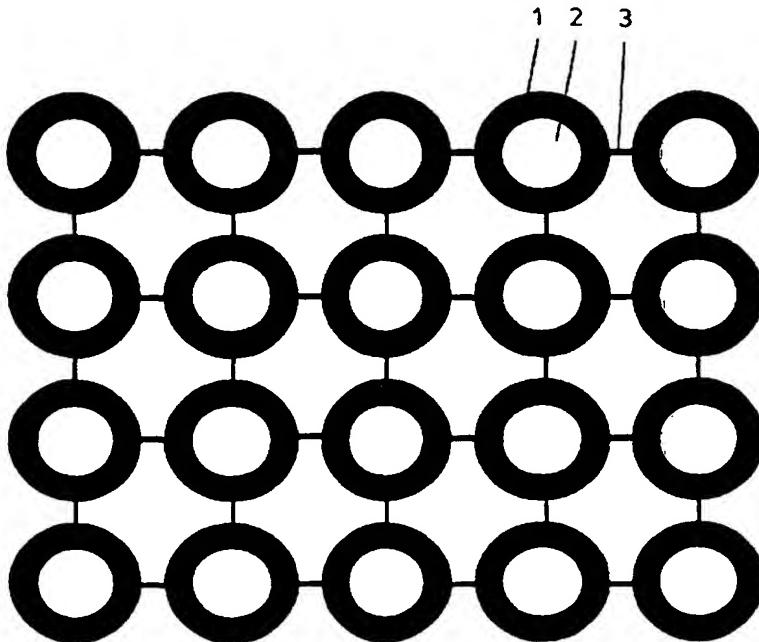
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER FOR PHASE SEPARATION

(54) Bezeichnung: FILTER ZUR PHASENTRENNUNG



WO 03/057346 A1

(57) Abstract: The invention relates to a filter for liquids, comprising a plurality of stacked film elements (1) having central openings (2) which are aligned with each other. In order to simplify the production of said filter, film elements (1) of adjacent piles (4), arranged on a common plane, are interconnected by means of connecting segments (3). The filter elements (1) thus form inherently stable matrices which can be easily stacked.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Filter für Flüssigkeiten weist eine Vielzahl von übereinander gestapelten Folienelementen (1) auf, welche zentrale, miteinander fluchtende Durchbrechungen (2) aufweisen. Zur Vereinfachung der Herstellung sind auf einer gemeinsamen Ebene liegende Folienelemente (1) von benachbarten Stapeln (4) durch Verbindungsstege (3) miteinander verbunden. Die Filterelemente (1) bilden so eigenstabile Matrizen, welche problemlos gestapelt werden können.

Filter zur Phasentrennung

Die Erfindung betrifft einen Filter zur Phasentrennung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Trennung kann dabei insbesondere zwischen den Phasen fest-flüssig sowie fest-gasförmig erfolgen, aber theoretisch auch zwischen anderen - auch gleichen - Phasenkom-binationen.

Derartige sogenannte Kantenspaltfilter werden zur Filtration insbesondere zur Reinigung von verunreinigten Kühlsmiermitteln eingesetzt. Zur Filtration werden üblicherweise soge-nannte Filterkerzen eingesetzt. Das Grundprinzip besteht darin, daß auf einen rohrförmigen Metallkern mit beispielsweise quadratischem Querschnitt Folienringe aus Papier, Metall, Kunststoff oder Keramik aufgesteckt werden. Die zu reinigende Flüssigkeit strömt von au-ßen durch die Zwischenräume zwischen den Lagen hindurch, wobei die Partikel außen haften bleiben und den sogenannte Filterkuchen bilden. Die gefilterte Flüssigkeit strömt dann in den Raum zwischen der Innenmantelfläche des Folienstapels und der Außenmantelfläche des Rohres zum einen Ende dieses Rohres und anschließend innerhalb des Rohres in ent-gegengesetzter Strömungsrichtung zum Austritt. Statt dessen ist auch die Verwendung von gelochten Rohren möglich.

Man ist bei diesen Kantenspaltfiltern besonders daran interessiert, einen gewissen Filtrati-onsgrad und eine möglichst hohe Filterfläche je umbautem Volumen zu erreichen. Da diese Kantenspaltfilter aus einer Vielzahl übereinander gestapelter Folienelemente bestehen, ist man geneigt, diese Elemente möglichst dünn auszubilden, um so ein optimales Verhältnis zwischen geschlossener Oberfläche und offener Oberfläche zu erreichen. Im Fall von Feinstfiltern werden hierzu gewöhnlich aus Folien kreisringförmige Elemente gestanzt, die dann einzeln manchmal noch ausgebrochen und dann über den vorerwähnten Metallstab gestapelt werden müssen. Die daraus entstehenden Filterkerzen können beispielsweise aus 6.000 Elementen mit einer Foliendicke von 0,1 mm bestehen, so daß Filterkerzenlängen von 10 bis 100 cm üblich sind.

Der Nachteil bei diesem bekannten Kantenspaltfilter besteht darin, daß eine Vielzahl von einzelnen Folienelementen auf eine Vielzahl von Metallstäben zur Schaffung der matrixartig anzuordnenden Filterkerzen aufgesteckt werden müssen. Dies ist herstellungstechnisch sehr aufwendig.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die **A u f g a b e** zugrunde, einen einfacher herzustellenden Filter der eingangs angegebenen Art zu schaffen.

Die technische **L ö s u n g** ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

Die Grundidee des erfindungsgemäßen Kantenspaltfilters besteht darin, daß die Folienringe mittels der erfindungsgemäßen Verbindungsstege von vornherein zu einer Matrix verbunden sind. Die so geschaffenen Matrizen werden in ihrer Gesamtheit gestapelt. Man stanzt somit nicht mehr Einzelemente aus und verarbeitet diese, sondern man stanzt quasi den gesamten Filterblock als Matrix aus der Folie heraus und läßt die Elemente untereinander mit einem dünnen Steg verbunden. Somit kann man mit einer einzigen Stanzung eine sehr große Matrix von Folienelementen herstellen, welche gleich in ihrer richtigen Position sind, so daß die Herstellung von großen Filterflächen erheblich vereinfacht wird. Es ist somit nicht mehr notwendig, die Folienelemente auszubrechen oder zu sammeln. Das Stapeln kann wesentlich effektiver geschehen, indem die Elementmatrizen aufeinander gestapelt werden. Zudem können statt vieler, den Filterkerzen zugeordneten Metallstäben nur mit ganz wenigen oder sogar gar keinen Metallstäben große Filterflächen realisiert werden. Die Herstellung eines gesamten Filters ist ohne Führungsrohre möglich. Zudem sind durch diese Herstellungsweise beliebig optimierte Geometrien realisierbar, welche bei der Verwendung von Einzelementen nicht so einfach realisierbar wären, wenn die Verbindung unter den einzelnen Elementen fehlt. Dadurch können die Filter wesentlich leistungsfähiger werden. Darüber hinaus können die Herstellungskosten für die Filteranlagen erheblich gesenkt werden, weil die Baugrößen sinken können, oder aber bei gleichen Kosten können die Filteranlagen wesentlich leistungsfähiger werden. Durch die spezielle erfindungsgemäße Herstellungstechnik sind schließlich sehr feine Geometrien herstellbar und auch sehr dünne Folien verwendbar. Durch die Mikrotechnik wird darüber hinaus das Ausblasen verschmutzter Kanäle zwischen den Ringstapeln der Filterelemente möglich. Hierzu können die Sauberölführung sowie die Regenerationskanäle sowie schließlich die Luftkanäle in die Deckplatte eingearbeitet sein.

Grundsätzlich ist es denkbar, daß mit den eigenstabilen Filtermatrizen Teilflächenbereiche des Filters geschaffen werden. Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 2 wird jedoch vorgeschlagen, daß sämtliche auf einer gemeinsamen Ebene liegende Folienelemente durch Verbindungsstege miteinander verbunden sind. Somit wird der gesamte Filterquerschnitt durch das Übereinanderstapeln von entsprechend dimensionierten Matrizen gebildet.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 3 schlägt eine spezielle Anordnung der Folienelemente sowie der Verbindungsstege rein beispielhaft vor. Andere Anordnungen sind in den vielfältigsten Ausführungsformen denkbar, beispielsweise dreieckförmige Anordnungen oder sogar sternförmige Anordnungen.

Wie zuvor bereits erwähnt, sind gemäß der Weiterbildung in Anspruch 4 die Folienelemente sowie die Verbindungsstege aus einem Folienblatt ausgestanzt, so daß es sich bei der Folienmatrix um ein einstückiges Gebilde handelt.

Die Weiterbildung gemäß Anspruch 5 schließlich schlägt vor, daß die Stapel mit ihren Folienelementen zusammenpreßbar sind. Dadurch ist eine technisch einfache Möglichkeit zur Einstellung der Filterfeinheit geschaffen, d.h. der Filtrationsgrad kann durch veränderte Druckausübung auf den Matrixstapel verändert werden.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Filters wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1	eine Draufsicht auf eine Matrix aus Folienelementen;
Fig. 2	eine perspektivische Ansicht des Filters mit übereinander gestapelten Matrizen;
Fig. 3	einen Längsschnitt durch den Filter mit einer zusätzlichen Möglichkeit zur Einstellung der Filterfeinheit.

Fig. 1 zeigt eine Vielzahl von runden Folienelementen 1, welche jeweils eine konzentrische, ebenfalls runde Durchbrechung 2 aufweisen. Verbunden sind die Folienelemente 1 durch Verbindungsstege 3. Das gesamte Gebilde, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, ist aus einem entsprechenden Folienblatt ausgestanzt.

Fig. 2 zeigt, daß eine Vielzahl dieser Matrizen aus durch die Verbindungsstege 3 verbundenen Folienelementen 1 übereinander gestapelt sind. Die Dicke der Folie ist dabei übertrieben dargestellt. Entsprechend der Anzahl der Folienelemente 1 pro Matrize sind dadurch eine entsprechende Anzahl von Stapeln 4 gebildet. Irgendwelche Fixier- sowie Zentriereinrichtungen für die Matrizen sind nicht explizit dargestellt. Beispielsweise ist es aber denkbar, daß die Folienelemente 1 in den vier Eckpunkten der Matrizen von einem Metallstab durchdrückt werden.

Fig. 3 schließlich zeigt noch in einer schematischen Längsschnittdarstellung, daß die Unterseite und die Oberseite der Stapel 4 von einer Bodenplatte 5 sowie von einer Deckplatte 6 gebildet sind. Dabei ist zwischen diesen beiden Platten 5, 6 eine Vorspanneinrichtung 7 vorgesehen. Außerdem ist die Bodenplatte 5 mit Führungskanälen 8 für die verschmutzte Phase sowie die Deckplatte 6 mit Führungskanälen 9 für die gefilterte Phase ausgestattet. Schließlich ist der Deckplatte 6 noch ein Auslaß 10 für die gereinigte Flüssigkeit zugeordnet.

Die Funktionsweise ist wie folgt:

Die zu reinigende Flüssigkeit wird dem Filter zugeführt, indem sie die Stapel 4 von außen umströmt. Dies ist durch die Pfeile P1 angedeutet. Die Flüssigkeit strömt von außen durch die Zwischenräume zwischen den Lagen hindurch. Die auszufilternden Stoffe lagern sich dabei auf der Außenseite des Stapels 4 der Folienelemente 1 als sogenannter Filterkuchen ab. Die so gereinigte Flüssigkeit strömt ins Innere des durch die Durchbrechungen 2 der Folienelemente 1 gebildeten Kanals 11 und strömt als gereinigte Flüssigkeit aus. Dies ist durch die Pfeile P2 angedeutet.

Durch Betätigung der Vorspanneinrichtung 7 kann der Druck auf die Folienelemente 1 geändert und somit die Filterfeinheit eingestellt werden.

Bezugszeichenliste

1	Folienelement
2	Durchbrechung
3	Verbindungssteg
4	Stapel
5	Bodenplatte
6	Deckplatte
7	Vorspanneinrichtung
8	Führungskanal
9	Führungskanal
10	Auslaß
11	Kanal
P1	zu reinigende Flüssigkeit
P2	gereinigte Flüssigkeit

Ansprüche

1. Filter für Flüssigkeiten
mit einer Vielzahl von übereinander gestapelten Folienelementen (1), welche zentrale, miteinander fluchtende Durchbrechungen (2) aufweisen, wobei mehrere Stapel (4) parallel zueinander sowie matrixartig angeordnet sind und wobei die zu filtrierende Flüssigkeit von außen durch die Zwischenräume zwischen benachbarten Folienelementen (1) fließt und die gefilterte Flüssigkeit durch den, durch die zentralen Durchbrechungen (2) gebildeten Kanal (11) abfließt,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf einer gemeinsamen Ebene liegende Folienelemente (1) benachbarter Stapel (4) durch Verbindungsstege (3) miteinander verbunden sind.
2. Filter nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
daß sämtliche auf einer gemeinsamen Ebene liegende Folienelemente (1) durch Verbindungsstege (3) miteinander verbunden sind.
3. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Folienelemente (1) auf den Schnittpunkten der Gitterlinien und die Verbindungsstege (3) auf den Gitterlinien eines rechteckigen, insbesondere quadratischen Gitternetzes liegen.
4. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Folienelemente (1) sowie die Verbindungsstege (3) aus einem Folienblatt ausgestanzt sind.
5. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stapel (4) mit ihren Folienelementen (1) veränderbar zusammenpreßbar sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int:

onal Application No

PCT/D/2/00029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:
 IPC 7 B01D29/46 B01D29/50 B01D29/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 370 713 A (JOHN STEVENS RONALD) 27 February 1968 (1968-02-27) column 2, line 45 -column 3, line 3; figures 1-17 ---	1-5
X	DE 846 245 C (MANN & HUMMEL FILTER) 11 August 1952 (1952-08-11) page 2, line 79 -page 3, line 4; figures 1-4 ---	1,2,4,5
A	DE 10 36 211 B (MULLER JACQUES) 14 August 1958 (1958-08-14) column 2, line 47 -column 3, line 32; figure 1 --- -/-	1-5

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

30 July 2002

05/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sembritzki, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Application No
PCT/DE2/00029

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 410 430 A (HAGLER JR RAY) 18 October 1983 (1983-10-18) column 4, line 31 -column 5, line 54; figures 1-11 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte [REDACTED] Application No

PCT/DK/00029

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3370713	A	27-02-1968	GB	1013563	A	15-12-1965
DE 846245	C	11-08-1952		NONE		
DE 1036211	B	14-08-1958		NONE		
US 4410430	A	18-10-1983		NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte nationales Aktenzeichen
PCT/ 02/00029

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D29/46 B01D29/50 B01D29/11

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 370 713 A (JOHN STEVENS RONALD) 27. Februar 1968 (1968-02-27) Spalte 2, Zeile 45 -Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen 1-17 ---	1-5
X	DE 846 245 C (MANN & HUMMEL FILTER) 11. August 1952 (1952-08-11) Seite 2, Zeile 79 -Seite 3, Zeile 4; Abbildungen 1-4 ---	1,2,4,5
A	DE 10 36 211 B (MULLER JACQUES) 14. August 1958 (1958-08-14) Spalte 2, Zeile 47 -Spalte 3, Zeile 32; Abbildung 1 ---	1-5 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

30. Juli 2002

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

05/08/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sembratzki, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP/2/00029

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEGENNE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 410 430 A (HAGLER JR RAY) 18. Oktober 1983 (1983-10-18) Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 54; Abbildungen 1-11 -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/00029

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3370713	A	27-02-1968	GB	1013563	A	15-12-1965
DE 846245	C	11-08-1952		KEINE		
DE 1036211	B	14-08-1958		KEINE		
US 4410430	A	18-10-1983		KEINE		